

Docket No.: 50059-048

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
Hideo SAMURA :
Serial No.: : Group Art Unit:
Filed: June 30, 1999 : Examiner:
For: LINE HEAD FOR INK-JET PRINTER

**CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:


In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims the priority of:

Japanese Patent Application No. 10-201204,
filed June 30, 1998

A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY


Stephen A. Becker
Registration No. 26,527

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 SAB:dtb
Date: June 30, 1999
Facsimile: (202) 756-8087

#4/Priority
Paper
10.26.99
CW
PATENT
JCS11 U.S. PTO
09/343092
06/30/99

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

60059-048

Samura

June 30, 1999

McDermott, Will



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 6月30日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第201204号

出 願 人

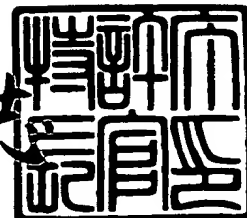
Applicant (s):

株式会社関西新技術研究所

1999年 6月 4日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3035905

【書類名】 特許願

【整理番号】 1006398630

【提出日】 平成10年 6月30日

【あて先】 特許庁長官 荒井 寿光 殿

【国際特許分類】 B41J 2/045
B41J 2/055

【発明の名称】 インクジェット式プリンタのラインヘッド

【請求項の数】 3

【発明者】
【住所又は居所】 京都市下京区中堂寺南町 1 7 番地 株式会社関西新技術
研究所内

【氏名】 佐村 秀夫

【特許出願人】
【識別番号】 591112245
【氏名又は名称】 株式会社 関西新技術研究所
【代表者】 石丸 公生

【代理人】
【識別番号】 100088948
【弁理士】
【氏名又は名称】 間宮 武雄
【電話番号】 (075)313-0680

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 055930
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット式プリンタのラインヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズル、インク経路およびインク室を有し強誘電体圧電素子を備えたインクジェット式プリンタのラインヘッドにおいて、前記ノズルおよびインク経路が形成される加工基板にシリコン系基板が用いられたことを特徴とするインクジェット式プリンタのラインヘッド。

【請求項2】 加工基板にノズルおよびインク経路が、プラズマエッチング法を用いて微細加工された請求項1記載のインクジェット式プリンタのラインヘッド。

【請求項3】 ノズル、インク経路およびインク室を有し強誘電体圧電素子を備えたインクジェット式プリンタのラインヘッドにおいて、強誘電体圧電素子を備えた強誘電体圧電素子が、ゾルーゲル法で形成されたPZT薄膜に感光性基を導入し、光ファブ리케이션により微細パターニングされたことを特徴とするインクジェット式プリンタのラインヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、インクジェット式プリンタのラインヘッドに関し、特に、インクが満たされたインクチャンネルの容積を圧電アクチュエータによって変化させ、この時にインクチャンネルから噴射したインクジェットにより所望の印刷を行うインクジェット式プリンタのラインヘッドに関し、このラインヘッドは、ワープロ、ファクシミリ、プロタ等のインクジェットプリンタに内蔵されて使用される。

【0002】

【従来の技術】

ワープロ、ファクシミリあるいはプロタ等のプリンタにおいて、圧電アクチュエータを用いたインクジェット式プリンタが実用化されており、その形式にもいくつかの種類がある。

【0003】

インクジェット式プリンタの一方式として、例えば米国特許第4189734号明細書や第4216483号明細書等に関示されたカイザー方式が知られている。このカイザー方式のプリンタヘッドは、一般に以下の構成からなる。すなわち、プリンタヘッド基台には、共通インク路から分岐する個別インク路が噴射ノズルに向かって設けられている。この個別インク路を覆うように、前記ヘッド基台には振動板が取り付けられ、この振動板を撓み振動させることにより、個別インク路の容積を変化させて、振動板の1振動毎にインクジェットを用紙に向かって噴射する。そして、振動板に振動駆動力を与えるため、振動板には、個別インク路と対応した位置にそれぞれ圧電素子が固定され、所望の選択された圧電素子に電圧を印加することにより、圧電素子を変位させ、この部分の振動板を動かす。この結果、この振動板の動きに対応した部分の個別インク路は、前述したようにその容積が変化して、インクをノズルから押し出すことができるようになっている。

【0004】

このようなカイザー方式のインクジェット式プリンタには、例えば特開昭63-252750号公報、特開昭63-247051号公報、これに対応する米国特許第4879568号明細書、同第4887100号明細書、同第4992808号明細書、同第5003679号明細書および同第5028936号明細書等に関示されているように、さらなる改良が種々加えられている。これらの改良されたプリンタヘッドは、低エネルギーで動作し、またインクジェットの密度の高いインクジェット式プリンタを提供することができるとされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年のインクジェット式プリンタにおいては、その要求される印刷速度および高画質化が一層高くなり、前述した通常のカイザー方式におけるラインヘッドでは、そのような高速化・高画質化への対応はかなり困難である。すなわち、従来の技術では、インクヘッドの微細加工に限界があり、インク室・ノズル・電極のピッチおよびサイズのさらなるファイン化が非常に困難である。

【0006】

また、従来の技術では、強誘電体圧電素子等のファイン加工を行うことができない。さらに、従来技術では、ノズル数が少ないため、原稿画像の再現性が悪い。

【0007】

現状では、以上の事情から、従来技術によっては5色以上の多色化が困難である。また、従来技術により作製されるラインヘッドでは、高精細、高画質化が非常に困難である。すなわち、高精細加工によるインクジェット用ラインヘッドを提供することができれば、多色化が可能であり、原稿画像の忠実な再現はもちろん、高速印字が可能となる。

【0008】

従って、この発明の目的は、高密度かつ高画質の印字を実現することのでき、また構造が簡単で高い生産性を達成することができ、さらに多色（5色以上）インクを印字することのできる高速かつ高画質なインクジェット式プリンタのラインヘッドを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る発明は、ノズル、インク経路およびインク室を有し強誘電体圧電素子を備えたインクジェット式プリンタのラインヘッドにおいて、前記ノズルおよびインク経路が形成される加工基板にシリコン系基板が用いられたことを特徴とする。

【0010】

請求項2に係る発明は、請求項1記載のラインヘッドにおいて、加工基板にノズルおよびインク経路が、集積回路の設計技術であるシリコンプラズマエッチング法を用いて微細加工されたことを特徴とする。

【0011】

請求項3に係る発明は、ノズル、インク経路およびインク室を有し強誘電体圧電素子を備えたインクジェット式プリンタのラインヘッドにおいて、強誘電体圧電素子を備えた強誘電体圧電素子が、ゾルーゲル法で形成されたPZT（Pb（

Zr, Ti)O₃) 薄膜に感光性基を導入し、光ファブ리케이션により微細パターンニングされたことを特徴とする。

【0012】

請求項1に係る発明のインクジェット式プリンタのラインヘッドでは、異方性シリコン基板のマイクロマシニング加工が可能になり、微細加工が可能になる。また、請求項3に係る発明のラインヘッドでは、ゾルーゲル法由来のPZT薄膜への感光性基の導入に伴い、PZT微細パターンが可能になる。

【0013】

このように、従来技術を駆使して作製することができるインクジェット式プリンタのラインヘッドに比べ、インクヘッド部分（インク室の微細化、ノズル形状の小径化、ノズルピッチのファイン化等）の高精細加工が可能になり、また、これを制御する強誘電体圧電素子の微細パターンニングに伴う多色化が可能になり、原稿画像の忠実な再現はもちろん、高速印字も可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の好適な実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0015】

図1ないし図3は、この発明の1実施形態を示し、図1は、インクジェット式プリンタのラインヘッドの縦断面図であり、図2は、ラインヘッドの部分拡大斜視図、図3は、ラインヘッドをノズル側の面（図2における下面側）から見た平面図である。

【0016】

このインクジェット式プリンタのラインヘッドは、シリコン基板層1とZr等の無機薄膜基板からなる振動板2とを接着し、振動板2側にPZT圧電素子3を設けて構成されている。そして、シリコン基板層1に多数のインクノズル4が形成されており、それぞれのインクノズル4に連通するインク経路5がシリコン基板層1および振動板2に形成されている。インクノズル4のピッチは、例えば20μm程度である。また、振動板2に、インク経路5に連通するインク室6が形成されている。インク室6は、多色（5色以上）のインクを収容するように複数

設けられている。PZT圧電素子3は、PZT層7の両側に上部電極パターン8および下部電極パターン9が形成された構造を有する。PZT圧電素子3の配設ピッチは、例えば50 μm 程度である。

【0017】

シリコン基板層1は、プラズマエッチング加工により作製した基板を貼り合わせて形成されている。一方、PZT圧電素子3は、上部電極パターン8と下部電極パターン9との間に、光ファブリケーションによりゾルゲル由来のPZT薄膜を微細パターンニングしたPZT層7を挟んで形成されている。

【0018】

PZT薄膜（ゾル膜）の光ファブリケーションには、次の2つの方法が良好である。第1は、PZTゾル上に保護膜としてポリマーコーティング膜または部分結晶化したゾル膜を形成し、水等による特殊現像を利用したパターンニングを行う方法である。第2は、ドライフィルムにより、あらかじめ鋳型を作製し、その鋳型にPZTゾルを流し込んでパターンを作製する方法であって、ドライフィルムのパターン表面の濡れ性を制御することにより、ファインパターンを形成する方法である。

【0019】

PZT圧電素子3の製造方法についてより具体的に説明すると、白金（Pt）電極パターンニングを行った基板に感光性ペーストを10 μm の厚みで塗布し、それを100℃の温度で30分間乾燥させた。この感光性ペーストは、光重合性バインダとして、例えば日本曹達（株）製のヒドロキシプロピルセルロース（HPC-L）7.5重量部、光重合性モノマーとして、例えば共栄社化学（株）製のポリエチレングリコールジメタアクリレート9EG2.5重量部と同社製のペンタエリスリトールトリアクリレート2.5重量部、また、光重合開始剤として、例えばチバガイギー（株）製のキュア1800を2.5重量部と京都エレックス（株）製のPZT-05Lを85重量部とエチルセルソルブアセテート30重量部とから形成されている。眼露光現像に関しては、マスクパターンを介し、例えばミカサ（株）製のマスクアライナーで30 mW/cm²、1分間の露光を行った後、蒸留水で1分間、浸漬現像した。これにより、30～150 μm ラインを

有するパターニング結果が得られた。これを焼成し、P Z T のパターニングを形成した。

【0020】

また、P Z T ソルが有する水酸基等に感光性基を付与し、光パターニングを可能にした場合には、上記した手順より京都エレックス（株）製の P Z T-05 L 65 重量部と P Z T ソル 25 重量部との条件で、所定の P Z T のパターニングを作製した。

【0021】

従来技術によるヘッドと本発明に係るヘッドとにおけるノインクノズルの数を比較すると、例えば、従来技術（ケミカルエッチング）によった場合は 6 個／ヘッドであるのに対し、本発明における加工技術（プラズマエッチング技術）によった場合は 30 個／ヘッドである。また、従来技術によった場合と本発明の技術によった場合とについて、P Z T のパターニングにおける L / S（ライン／スペース）を比較すると、例えば、従来技術に係る P Z T ペーストでは、 $300\ \mu\text{m}$ L / S であるのに対し、本発明に係るソルゲル P Z T + 感光性材では、 $30\ \mu\text{m}$ L / S であった。

【0022】

【発明の効果】

請求項 1 に係る発明のインクジェット式プリンタのラインヘッドでは、インクノズル、インク室およびインク経路の微細加工が可能になり、また、請求項 3 に係る発明のラインヘッドでは、P Z T 圧電素子の微細パターニングが可能になるので、この発明によれば、高精細ラインヘッドの製作が可能になり、高速・高画質化が可能なインクジェット式プリンタを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の 1 実施形態を示し、インクジェット式プリンタのラインヘッドの縦断面図である。

【図 2】

図 1 に示したラインヘッドの部分拡大斜視図である。

【図 3】

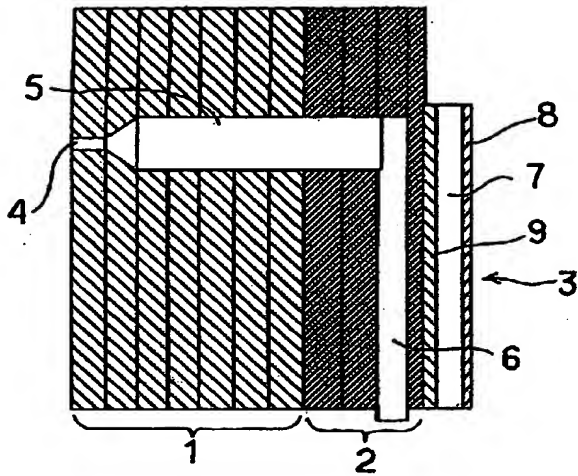
図 1 に示したラインヘッドをノズル側の面（図 2 における下面側）から見た平面図である。

【符号の説明】

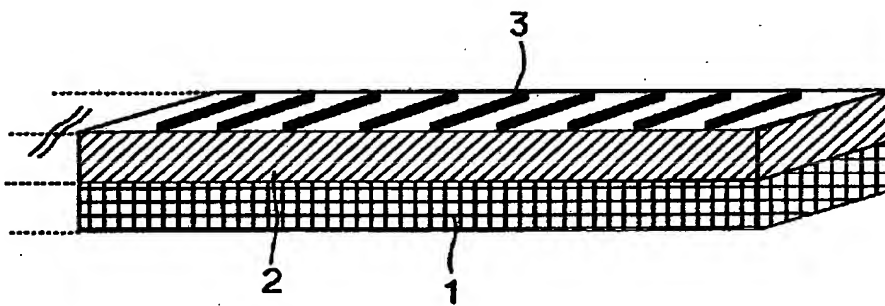
- 1 シリコン基板層
- 2 振動板
- 3 P Z T 圧電素子
- 4 インクノズル
- 5 インク経路
- 6 インク室
- 7 P Z T 層
- 8 上部電極パターン
- 9 下部電極パターン

【書類名】 図面

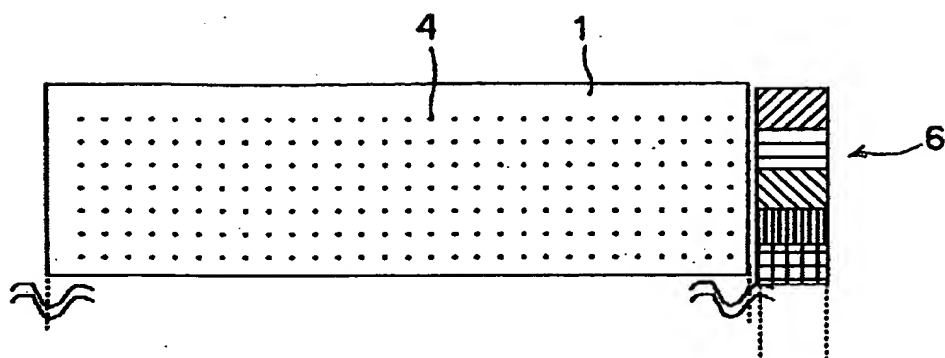
【図1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高密度かつ高画質の印字を実現でき、構造が簡単で高い生産性を達成でき、多色（5色以上）インクを印字することのできる高速かつ高画質なラインヘッドを提供する。

【解決手段】 インクノズル4、インク経路5およびインク室6を有し強誘電体圧電素子3を備えたラインヘッドにおいて、インクノズルおよびインク経路が形成される加工基板にシリコン基板層1を用いた。

【選択図】 図1

【書類名】
【訂正書類】

職権訂正データ
特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

591112245

【住所又は居所】

大阪府大阪市中央区平野町4-1-2

【氏名又は名称】

株式会社関西新技術研究所

【代理人】

申請人

【識別番号】

100088948

【住所又は居所】

京都府京都市右京区西大路通五条下ル東中水町5

ユタカ第1ビル8階間宮特許事務所

【氏名又は名称】

間宮 武雄

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [591112245]

1. 変更年月日 1991年 4月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市中央区平野町4-1-2
氏 名 株式会社関西新技術研究所
2. 変更年月日 1998年12月26日
[変更理由] 識別番号の統合による抹消
[統合先識別番号] 591167430
住 所 大阪府大阪市中央区平野町4-1-2
氏 名 株式会社関西新技術研究所